

Hochgeschwindigkeitskinematographie

Zeitlich hochaufgelöste Analyse innermotorischer Prozesse

Die digitale Hochgeschwindigkeitskamera Photron APX ist eine der modernen technischen Instrumente um die Analyse innermotorischer Gemischbildungs- und Verbrennungsprozesse voranzutreiben.

Möglichkeiten

Der Ablauf von innermotorischer Einspritzung, Zerstäubung, Verdampfung und Verbrennung hat entscheidenden Einfluss auf die Leistung von Motoren, die Effizienz der Verbrennung und auf die Entstehung von Emissionen. Es ist daher unumgänglich diese Vorgänge zeitlich hoch aufgelöst zu beobachten, um die Prozesse zu verstehen und Optimierungen vornehmen zu können. Die Hochgeschwindigkeitskinematographie kann hierzu mit verschiedenen optischen Messtechniken kombiniert werden. Die im Bereich von Mikro- und Millisekunden ablaufenden Vorgänge können so mit hohen Bildraten visualisiert und aufgezeichnet werden. Anschließend folgt eine rechnergestützte Auswertung des Bildmaterials, um detaillierte Analysen und Bewertungen vornehmen zu können.



Abb. 1: Photron ultima APX
(Foto: www.photron.com)

PHOTRON ULTIMA APX

Auflösung	1024 x 1024
Bildrate (max.)	120.000 s ⁻¹

Tab. 1: Technische Daten der Kamera

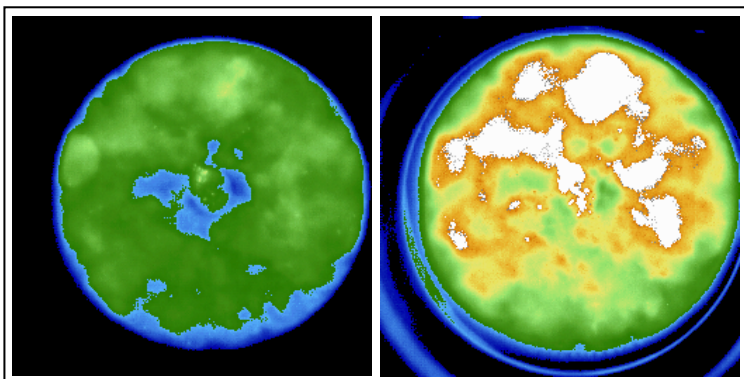


Abb. 2: Zünd- und Flammentwicklung eines homogenisierten Gemisches (Blick durch die Kolbenmulde)

Flammeneigenleuchten

Beim Flammeneigenleuchten handelt es sich um die Chemilumineszenz der an Verbrennungsprozessen beteiligten Spezies. Mit dieser integralen Messtechnik kann z.B. die Ausbreitung von Flammen beobachtet werden. Durch die Aufnahme selektierter Wellenlängenbereiche ist es möglich, den zeitlichen Entwicklungsverlauf wichtiger Spezies (HCHO , CH , OH) zu analysieren.

Schattentechnik

Mit der Schattentechnik wird im motorischen Bereich die zeitliche und räumliche Entwicklung von Kraftstoffen in der flüssigen Phase charakterisiert.

Schlierentechnik

Die Schlierentechnik zählt in verschiedenen Bereichen der Forschung seit langem zu den sehr wichtigen Messtechniken. Auf Grund eines speziellen optischen Aufbaus können hier Dichtegradienten sichtbar gemacht werden. Starke Druckschwankungen, aber vor allem auch die Entwicklung der Flüssig- und Dampfphase von Kraftstoffsprays können mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung aufgezeichnet und analysiert werden.

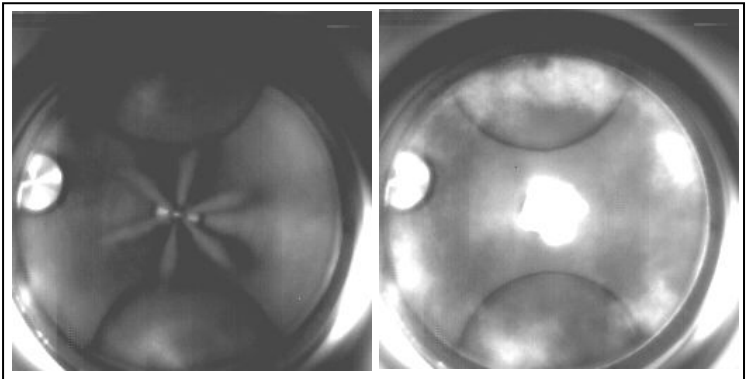


Abb. 3: Schattenaufnahme: Einspritzung und Brennbeginn

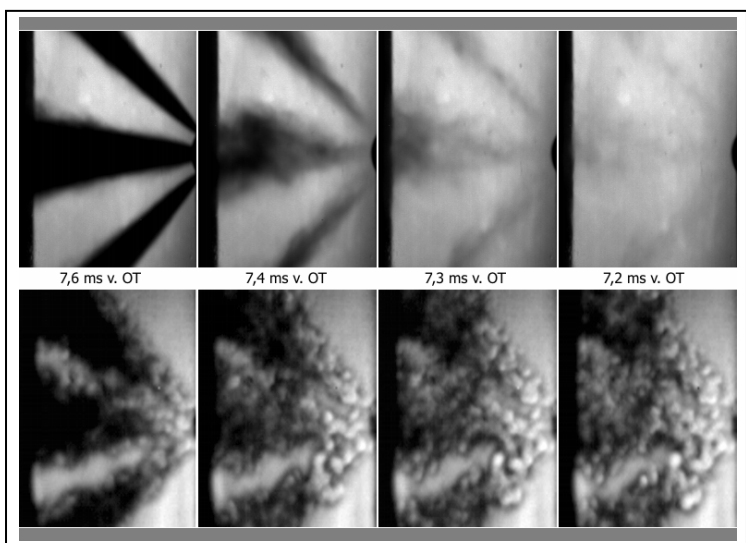


Abb. 4: Vergleich von Flüssigphase (Schatten, oben) und Dampfphasenentwicklung (Schlieren) eines Kraftstoffsprays

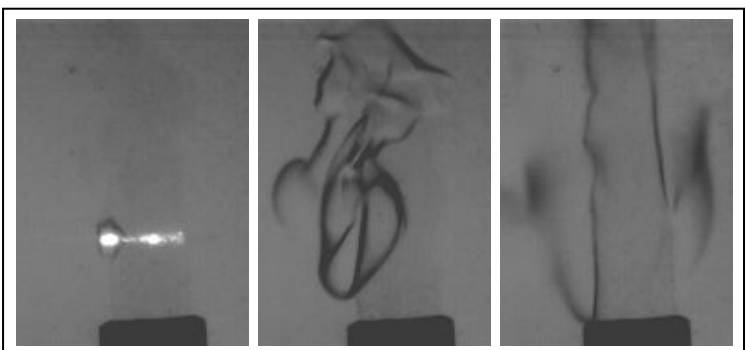


Abb. 5: Schlieraufnahme der Laserzündung eines Methan-Luft Gemisches (v.l.n.r.: Zündung, 5 ms, 30 ms)

Weitere Informationen:

Dipl.-Ing. Ulrich Leidenberger, Tel. (0921) 55-7167
Ulrich.leidenberger@uni-bayreuth.de
Prof. Dr.-Ing. Dieter Brüggemann, Tel. (0921) 55-7160
brueggemann@uni-bayreuth.de
www.ltt.uni-bayreuth.de